

PENGUNAAN FERMENTASI EKSTRAK PAITAN (*Tithonia diversifolia* L.) DAN KOTORAN KELINCI CAIR SEBAGAI SUMBER HARA PADA BUDIDAYA SAWI (*Brassica juncea* L.) SECARA HIDROPONIK RAKIT APUNG

USE OF FERMENTATION EXTRACT OF TITHONIA (*Tithonia diversifolia* L.) AND RABBIT WASTE ON CULTIVATION *Brassic juncea* L. IN HYDROPONIC FLOATING RAFT

Mudhofi Nurrohman^{*)}, Agus Suryanto dan Karuniawan Puji W.

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jln. Veteran, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia

^{*)}Email : dovi.dovano@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu upaya yang dilakukan untuk peningkatan hasil dan kualitas sawi ialah menggunakan sistem budidaya secara hidroponik, karena dengan sistem budidaya ini tanaman dipelihara dalam jumlah banyak pada ruang terbatas seperti dipekarangan rumah. Namun, akan mahalnya nutrisi hidroponik maka pemanfaatan bahan organik diharapkan dapat menjadi media alternatif sebagai pengganti nutrisi hidroponik. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh efektifitas penggunaan media alternatif fermentasi ekstrak paitan dan fermentasi kotoran kelinci cair untuk mensubstitusi larutan nutrisi hidroponik pada budidaya tanaman sawi secara hidroponik rakit apung. Penelitian dilaksanakan bulan Oktober 2013-Januari 2014 di greenhouse Fakultas Biologi, Universitas Islam Negeri Malang. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang terdiri atas 5 perlakuan media hidroponik. Percobaan diulang sebanyak 4 kali, pada masing-masing perlakuan terdapat 36 tanaman sehingga total tanaman berjumlah 180 tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Media fermentasi ekstrak paitan dan fermentasi kotoran kelinci cair dapat mensubstitusi nutrisi hidroponik, namun Perlakuan Paitan + Kotoran Kelinci Cair memiliki nilai bobot segar total tanaman sebesar 15,6% yang lebih rendah dibandingkan dengan Perlakuan A-B mix Joro (Kontrol). Media fermentasi ekstrak paitan dan fermentasi kotoran kelinci cair lebih baik digunakan sebagai aditif, karena perlakuan A-B mix Joro + Paitan + Kotoran

Kelinci Cair menghasilkan tanaman yang paling baik dengan hasil bobot segar total tanaman sebesar 24,11% dibandingkan dengan Perlakuan A-B mix Joro (Kontrol).

Kata kunci : Sawi, Fermentasi Ekstrak Paitan, Fermentasi Kotoran Kelinci, Hidroponik Rakit Apung

ABSTRACT

One of the efforts made to increase the yield and quality of *Brassica juncea* L is by using a hydroponic cultivation system. The system of cultivation of this plant can be maintained in large numbers in confined spaces such as the house or yard. However, the high cost of the hydroponic nutrient utilization of organic matter is expected to be the alternative media as a substitute for hydroponic nutrients. This study aimed to obtain the effectiveness of the use of alternative Fermentation Extract of *Tithonia diversifolia* L and Fermentation of rabbit waste to substitute hydroponic nutrient solution in the hydroponic cultivation of *Brassica juncea* L. floating raft. The study was conducted in October 2013-January 2014 at the Faculty of Life Sciences Greenhouse, the State Islamic University of Malang. Research using randomized block design consisting of 5 treatments hydroponic media. The results showed Fermentation media Extract of *Tithonia diversifolia* L and fermentation of rabbit waste can substitute liquid hydroponic nutrients. however, Treatment Fermentation Extract of *Tithonia diversifolia* L + Fermentation of rabbit waste has a value

total fresh weight per plant of 15.6% more low compared with Treatment AB mix Joro (Control). Fermentation extract *Tithonia diversifolia* L. and fermentation of rabbit waste better used as an additive, because Treatment AB mix Joro + Fermentation Extract of *Tithonia diversifolia* L. + Fermentation of rabbit waste generating plant is the best with the result total fresh weight per plant of 24.11% compared with Treatment AB mix Joro (Control).

Keywords : *Brassica juncea* L., Fermentation extract of *Tithonia diversifolia* L., Fermentation of rabbit waste, hydroponic floating raft

PENDAHULUAN

Sayuran mempunyai peranan penting sebagai bahan pangan karena kandungan vitamin dan mineralnya yang berguna untuk melancarkan fungsi biologis manusia. Sayuran merupakan komoditi yang memiliki prospek cerah, karena dibutuhkan sehari-hari dan permintaan sayuran cenderung terus meningkat sebagaimana jenis tanaman hortikultura yang lain, kebanyakan tanaman sayuran mempunyai nilai komersial yang cukup tinggi. Kenyataan ini dapat dipahami sebab sayuran senantiasa dikonsumsi setiap saat. Hasil sensus Direktorat Jenderal Hortikultura, menunjukkan bahwa pada tahun 2007 konsumsi sayuran masyarakat Indonesia hanya mencapai 40,9 kg/kapita/tahun dan buah-buahan hanya sebesar 34,06 kg/kapita/tahun. Dimana angka tersebut masih terlihat kecil karena tingkat konsumsi sayuran yang dianjurkan minimum 65.0 kg/kapita/tahun. Kondisi tersebut disebabkan karena sudah menjadi kebiasaan bagi masyarakat Indonesia untuk mengkonsumsi sayuran yang bersamaan dengan konsumsi nasi sehingga posisi sayuran lebih penting dibandingkan dengan konsumsi buah-buahan.

Seiring dengan jumlah penduduk yang semakin meningkat dan semakin sadarnya masyarakat dengan pentingnya mengkonsumsi sayuran, kebutuhan masyarakat terhadap sawi semakin lama semakin meningkat. Peningkatan kebutuhan

ini tidak diimbangi dengan produksi sawi yang masih rendah baik dalam segi kualitas maupun kuantitasnya. Menurut data Badan Pusat Statistik (2012), produksi sawi di Indonesia dari tahun 2008 - 2011 mengalami fluktuasi yang dapat dilihat secara berturut – turut : 565,636 ton (2008), 562,838 ton (2009), 583,770 ton (2010) dan 580,969 ton (2011). Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam rangka peningkatan hasil dan kualitas sawi ialah dengan menggunakan sistem budidaya secara hidroponik, karena dengan sistem budidaya ini tanaman dapat dipelihara dalam jumlah banyak pada ruang terbatas dengan menggunakan pot atau wadah penanaman dan menghemat ruang serta sangat cocok untuk lahan sempit seperti dipekarangan rumah. Teknik pertanian modern seperti hidroponik sudah menjadi satu kebutuhan yang sangat mendesak menyusul semakin menurunnya kesuburan tanah dan semakin sempitnya lahan pertanian yang disebabkan adanya pertambahan penduduk yang sangat cepat akibat faktor kelahiran, perpindahan penduduk, dan urbanisasi.

Hidroponik rakit apung lebih sederhana dibandingkan dengan sistem hidroponik yang lain. Hidroponik rakit apung atau *Floating Raft Hidroponic System* adalah menanam tanaman pada suatu rakit berupa panel tanam yang dapat mengapung diatas permukaan larutan nutrisi dengan akar menjuntai ke dalam air. Sistem pemberian air dengan menggunakan sub irigasi larutan yaitu larutan unsur hara disuplai melalui pompa secara teratur. Sedangkan untuk menopang tinggi tegaknya tanaman digunakan *styrofoam* yang telah dilubangi dengan jarak lubang tertentu untuk jarak tanaman, dan dibantu spon agar akar dapat secara maksimal menyerap unsur hara yang telah tersedia pada air irigasi (Wirosoedarmo, 2001). Sistem hidroponik rakit apung mempunyai kelebihan dari sistem hidroponik lain yaitu lebih sederhana, perawatan instalasi lebih mudah dan murah, optimalisasi pupuk dan air, optimalisasi ruang, serta operasional lebih mudah dan sederhana. Semakin mahal nutrisi hara hidroponik menjadikan budidaya dengan sistem hidroponik hanya mampu dilakukan oleh perusahaan besar

dan terlalu mahal untuk para petani. Pemanfaatan bahan organik dapat menyediakan sebagian kebutuhan hara tanaman yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga bahan organik diharapkan mampu mengurangi penggunaan dosis pupuk kimia pada budidaya hidroponik.

Bahan Organik seperti tanaman paitan (*Tithonia diversifolia* L.) adalah tumbuhan perdu dari golongan Asteraceae. *T. diversifolia* mempunyai kelebihan yaitu waktu dekomposisi yang lebih cepat daripada tanaman lain serta unsur hara yang terkandung dalam tajuk. Berdasarkan hasil penelitian oleh Oyerinde (2009) diketahui bahwa pertumbuhan parameter (tinggi, bobot segar, bobot kering, luas daun) dari *Zea mays* yang diberikan perlakuan *T. diversifolia* secara signifikan memiliki pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara parameter yang lebih baik dibandingkan dengan tanaman kontrol. Oleh karena itu, kandungan unsur hara dalam *T. diversifolia* dapat digunakan sebagai alternatif media dan nutrisi dalam produksi sawi.

Pupuk kandang seperti kotoran dan urine kelinci adalah pupuk yang memiliki kandungan unsur N 2.72%, P 1.1%, K 0.5% yang lebih tinggi dibandingkan dengan kotoran ternak lain seperti kuda, kerbau, sapi, domba, babi dan ayam (Badan Penelitian Ternak, 2010). Oleh karena itu, kandungan unsur hara dalam kotoran kelinci dapat digunakan sebagai alternatif media dan nutrisi dalam produksi sawi.

Hal ini mendorong untuk dilakukan penelitian tentang penggunaan media fermentasi ekstrak paitan cair dan media fermentasi kotoran kelinci cair sebagai media alternatif untuk mensubstitusi larutan nutrisi hidroponik terhadap budidaya tanaman sawi (*Brassica juncea*) secara sistem hidroponik rakit apung.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada Greenhouse Fakultas Biologi, Universitas Islam Negeri Malang. Greenhouse berada pada ketinggian 492 mdpl dengan suhu

rata-rata 22,2 °C - 24,5 °C dan kelembaban udara berkisar 74% - 82%. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2013 sampai dengan Januari 2014. Alat yang digunakan ialah bak plastik ukuran 50x35x15 cm, drum, cutter, aerator, timbangan analitik, jangka sorong, meteran, oven, Leaf Area Meter (LAM), SPAD meter. Bahan yang digunakan ialah benih sawi hijau, spons, styroform, fermentasi ekstrak paitan, fermentasi ekstrak kotoran kelinci, pupuk A-B mix Joro, dan air. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang terdiri atas 5 perlakuan media hidroponik yaitu P1 : A-B mix Joro, P2 : A-B mix Joro + Fermentasi Ekstrak Paitan, P3 : A-B mix Joro + Fermentasi Kotoran kelinci cair, P4 : A-B mix Joro + Fermentasi Ekstrak Paitan + Fermentasi Kotoran kelinci cair, dan P5 : Fermentasi Ekstrak Paitan + Fermentasi Kotoran kelinci cair. Percobaan diulang sebanyak empat kali, pada masing-masing perlakuan terdapat 36 tanaman sehingga total tanaman berjumlah 180 tanaman. Pengamatan dilakukan dengan cara nondestruktif dan panen. Pengamatan nondestruktif dilakukan sebanyak 5 kali setelah transplanting dengan interval pengamatan 7 hari sekali (7, 14, 21, 28 dan 35 hari setelah transplanting). Pengamatan panen dilakukan pada saat tanaman berumur 40 hari setelah transplanting. Pengamatan non destruktif meliputi : Tinggi tanaman (cm) per tanaman, Jumlah daun per tanaman. Pengamatan panen meliputi : Luas daun per tanaman (cm²), Berat daun (g), Ketebalan daun (cm²/g), diperoleh dengan cara menghitung luas daun dibagi dengan berat daun, Diameter batang per tanaman (mm), Panjang akar (cm), Jumlah akar per tanaman, Berat akar (g) per tanaman, Bobot segar per tanaman (g), Bobot segar konsumsi per tanaman (g), Bobot kering total tanaman (g), Klorofil content, Sisa air di dalam pot (Liter). Analisis data yang dilakukan menggunakan analisis ragam (F hitung) dengan taraf kesalahan 5%. Apabila terdapat beda nyata antar perlakuan dilakukan uji Beda nyata Terkecil (BNT) dengan taraf kesalahan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Tinggi merupakan salah satu parameter pertumbuhan tanaman. Tanaman setiap waktu terus tumbuh yang menunjukkan telah terjadi pembelahan dan pembesaran sel. Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, fisiologi dan genetik tanaman. Pada caisim, tinggi tanaman adalah pencerminan panjang batang yang beruas dan berbuku sehingga juga mencerminkan kuantitas daun (Fahrudin, 2009).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada variabel pengamatan tinggi tanaman pada masing-masing perlakuan tidak berpengaruh nyata pada umur 7 HST, namun berpengaruh nyata pada umur 14-35

HST (Tabel 1). Pada variabel pengamatan tinggi tanaman perlakuan A-B mix Joro + Paitan + Kotoran Kelinci Cair memberikan rata-rata tinggi tanaman maksimum yaitu 28,81 cm. Hal ini diduga penambahan fermentasi ekstrak kotoran kelinci cair dan fermentasi ekstrak Paitan pada Joro AB-Mix mampu memberikan unsur hara N yang dibutuhkan oleh tanaman sawi untuk proses pertumbuhan tinggi tanaman. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Djafar (2013) bahwa unsur N merupakan unsur yang dibutuhkan dalam jumlah banyak pada tanaman sawi dan kecukupan akan unsur N diikuti dengan peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman.

Tabel 1 Rata-rata Tinggi Tanaman

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)				
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
A-B mix Joro	3,85	4,51 b	9,95 b	17,49 b	26,94 b
A-B mix Joro + Paitan	3,63	4,72 bc	11,09 c	18,17 b	27,83 c
A-B mix Joro + Kotoran Kelinci Cair	3,43	4,38 b	10,78 bc	18,03 b	27,36 bc
A-B mix Joro + Paitan + Kotoran Kelinci Cair	3,80	5,03 c	11,26 c	19,34 c	28,81 d
Paitan + Kotoran Kelinci Cair	3,36	3,77 a	8,36 a	15,75 a	24,80 a
BNT 5%	tn	0,38	0,87	0,77	0,69

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%; tn = tidak berbeda nyata; hst = hari setelah tanam.

Tabel 2 Rata-rata Jumlah Daun

Perlakuan	Jumlah Daun (Helai)				
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
A-B mix Joro	3,83	5,33	7,08 b	7,75 bc	8,17 bc
A-B mix Joro + Paitan	3,75	5,50	7,33 bc	7,83 bc	8,25 bc
A-B mix Joro + Kotoran Kelinci Cair	3,67	4,92	7,25 bc	7,58 b	8,00 b
A-B mix Joro + Paitan + Kotoran Kelinci Cair	3,92	5,17	7,50 c	8,00 c	8,33 c
Paitan + Kotoran Kelinci Cair	3,50	4,92	6,58 a	7,17 a	7,58 a
BNT 5%	tn	tn	0,27	0,26	0,22

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%; tn = tidak berbeda nyata; hst = hari setelah tanam.

Tabel 3 Rata-rata Luas Daun dan Berat Daun

Perlakuan	Luas Daun (cm ²)	Berat Daun (g)
A-B mix Joro	477,49 b	17,18 b
A-B mix Joro + Paitan	568,55 c	19,52 bc
A-B mix Joro + Kotoran Kelinci Cair	583,52 c	20,13 c
A-B mix Joro + Paitan + Kotoran Kelinci Cair	710,95 d	26,45 d
Paitan + Kotoran Kelinci Cair	380,62 a	12,79 a
BNT 5%	63,58	2,68

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%; tn = tidak berbeda nyata; hst = hari setelah tanam.

Jumlah Daun

Daun merupakan organ tanaman tempat mensintesis makanan untuk kebutuhan tanaman maupun sebagai cadangan makanan. Daun memiliki klorofil yang berperan dalam melakukan fotosintesis. Semakin banyak jumlah daun, maka tempat untuk melakukan proses fotosintesis lebih banyak dan hasilnya lebih banyak juga (Fahrudin, 2009). Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel pengamatan jumlah daun pada masing-masing perlakuan tidak berpengaruh nyata pada umur 7 dan 14 HST, namun berpengaruh nyata pada umur 21-35 HST (Tabel 2). Pada variabel pengamatan jumlah daun perlakuan A-B mix Joro + Paitan + Kotoran Kelinci Cair memberikan rata-rata jumlah daun terbaik yaitu 8,33 helai. Hal ini diduga penambahan fermentasi ekstrak kotoran kelinci cair dan fermentasi ekstrak Paitan pada Joro AB-Mix mampu memberikan unsur hara nitrogen yang dibutuhkan oleh tanaman sawi sehingga proses pembentukan organ vegetatif daun pada tanaman sawi dapat optimal. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Nurshanti (2009) bahwa apabila kebutuhan unsur N tercukupi, maka dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Seperti diketahui unsur N pada tanaman berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan daun sehingga daun akan menjadi banyak jumlahnya dan akan menjadi lebar dengan warna yang lebih hijau yang akan meningkatkan kadar protein dalam tubuh tanaman.

Penambahan Kotoran Kelinci dan Paitan dapat memberikan nutrisi penunjang pada tanaman, dapat mengurangi biaya dan terdapat sinkronisasi antara ketersediaan unsur hara dengan kebutuhan tanaman sehingga dapat membantu kecepatan tumbuh tanaman serta kelancaran proses penyerapan unsur hara oleh tanaman mampu memacu proses fotosintesis secara optimal, sehingga menghasilkan tinggi tanaman dan jumlah daun yang optimal. Sesuai dengan pendapat Lestari (2009) bahwa penggunaan media organik sebaiknya dikombinasikan dengan media anorganik untuk saling melengkapi karena

dapat memberikan pengaruh yang sangat baik bagi pertumbuhan dan hasil tanaman. Penggunaan media organik sangat penting dalam upaya mempertahankan hasil yang tinggi dan digunakan sebagai substitutor dalam substitusi media anorganik dengan media organik untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman.

Luas Daun dan Berat Daun

Daun merupakan organ penting tanaman yang berperan dalam proses fotosintesis. Pada proses fotosintesis juga diperlukan aerasi yang baik pada media tanam agar dapat mendukung akar tanaman dalam menyerap air dan unsur hara secara optimal yang selanjutnya ditranslokasikan tanaman untuk proses metabolisme yang berperan dalam pertambahan luas daun (Sukawati, 2010).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada variabel pengamatan luas daun perlakuan A-B mix Joro + Paitan + Kotoran Kelinci Cair memberikan rata-rata luas daun maksimum yaitu 710,95 cm² (Tabel 3). Kemudian pada variabel pengamatan berat daun perlakuan A-B mix Joro + Paitan + Kotoran Kelinci Cair juga memberikan rata-rata berat daun maksimum yaitu 26,45 g (Tabel 3). Hal ini diduga penambahan fermentasi ekstrak kotoran kelinci cair dan fermentasi ekstrak Paitan pada Joro AB-Mix menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak serta pertumbuhan daun yang lebih lebar sehingga daun sawi dapat menangkap sinar matahari lebih optimal dalam proses fotosintesis untuk menghasilkan fotosintat yang tinggi sehingga berpengaruh dalam pertambahan luas daun dan berat daun tanaman sawi. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Fahrudin (2009) bahwa luas daun dan jumlah klorofil yang tinggi akan menyebabkan proses fotosintesis berjalan dengan baik. Semakin besar luas daun tanaman maka penerimaan cahaya matahari akan juga lebih besar. Cahaya merupakan sumber energi yang digunakan untuk melakukan pembentukan fotosintat. Dengan luas daun yang tinggi, maka cahaya akan dapat lebih mudah diterima oleh daun dengan baik.

Tabel 4 Rata-rata Bobot Segar Total Tanaman, Bobot Segar Konsumsi Tanaman dan Bobot Kering Total Tanaman

Perlakuan	Bobot Segar Total Tanaman (g)	Bobot Segar Konsumsi Tanaman (g)	Bobot Kering Total Tanaman (g)
A-B mix Joro	43,76 b	31,85 b	3,01 b
A-B mix Joro + Paitan	47,43 bc	36,81 c	3,36 bc
A-B mix Joro + Kotoran Kelinci Cair	49,60 c	38,35 c	3,60 c
A-B mix Joro + Paitan + Kotoran Kelinci Cair	56,30 d	48,57 d	4,88 d
Paitan + Kotoran Kelinci Cair	36,43 a	23,17 a	2,20 a
BNT 5%	4,57	4,45	0,37

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%; tn = tidak berbeda nyata; hst = hari setelah tanam.

Bobot Segar Total dan Bobot Segar Konsumsi Tanaman

Berat segar tajuk caisim terdiri atas batang dan daun. Semakin banyak jumlah daun maka berat segar tajuk tanaman juga akan meningkat (Fahrudin, 2009). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada variabel pengamatan bobot segar total tanaman perlakuan A-B mix Joro + Paitan + Kotoran Kelinci Cair memberikan rata-rata bobot segar total tanaman terbaik yaitu sebesar 56,30 g (Tabel 4). Selanjutnya pada variabel pengamatan bobot segar konsumsi tanaman perlakuan A-B mix Joro + Paitan + Kotoran Kelinci Cair juga menghasilkan bobot segar konsumsi terbaik yaitu sebesar 48,57 g (Tabel 4). Hal ini diduga karena penambahan fermentasi ekstrak kotoran kelinci cair dan fermentasi ekstrak Paitan pada Joro AB-Mix mampu memberikan unsur hara yang dibutuhkan bagi tanaman sawi sehingga dapat meningkatkan bobot segar total tanaman dan bobot segar konsumsi tanaman. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Nurshanti (2009) bahwa tekanan turgor yang ada pada batang, daun dan akar sawi caisim tinggi akibat kandungan nitrogen banyak terdapat didalam tubuh tanaman akibat penyerapan unsur hara N yang menyebabkan air yang ada di batang, daun dan akar tidak dapat menguap dan akan menyebabkan bagian-bagian tersebut tetap basah. Hal ini juga selaras dengan pendapat Purnama (2013) bahwa semakin banyak jumlah daun, maka berat tanaman yang dikonsumsi akan meningkat. Meningkatnya berat tanaman yang dikonsumsi karena panjang daun dan

klorofil. Semakin panjang daun maka semakin banyak jumlah klorofil maka fotosintesis akan berjalan lancar dengan adanya intensitas cahaya matahari yang cukup. Dengan meningkatkan hasil fotosintesis maka akan meningkatkan cadangan makanan untuk disimpan sehingga dapat mempengaruhi berat tanaman yang konsumsi.

Bobot Kering Total Tanaman

Apabila unsur hara tersedia dalam keadaan seimbang dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan bobot kering tanaman, akan tetapi apabila keadaan unsur hara dalam kondisi yang kurang atau tinggi akan menghasilkan bobot kering yang rendah (Ratna, 2002). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada variabel pengamatan bobot kering total tanaman perlakuan A-B mix Joro + Paitan + Kotoran Kelinci Cair memberikan rata-rata bobot kering total tanaman terbaik daripada perlakuan yang lain yaitu 4,88 g (Tabel 4). Hal ini diduga Perlakuan A-B mix Joro + Paitan + Kotoran Kelinci Cair memiliki unsur hara dalam keadaan yang seimbang untuk diserap oleh tanaman sehingga menyebabkan laju fotosintesis berlangsung baik, terjadi penambahan luas daun dan menghasilkan fotosintat yang banyak. Fotosintat yang dihasilkan berupa biomassa tanaman akan semakin banyak, begitu pula dengan bahan kering yang dihasilkan juga semakin tinggi. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Darmawan (2013) bahwa pemberian bahan organik yang diberikan memacu perkembangan luas daun. Meningkatnya luas daun berarti

kemampuan daun untuk menerima dan menyerap cahaya matahari akan lebih tinggi sehingga fotosintat dan akumulasi bahan kering akan lebih tinggi pula. Hal ini juga selaras dengan pendapat Purnama (2013) bahwa bahan organik dapat meningkatkan ketersediaan beberapa unsur hara sehingga dengan penambahan bahan organik yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman baik jumlah daun, tinggi tanaman yang mana semua itu akan mempengaruhi berat kering tanaman.

Berdasarkan pengamatan pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan tanaman secara keseluruhan dapat dilihat bahwa perlakuan A-B mix Joro + Paitan + Kotoran Kelinci Cair merupakan perlakuan yang terbaik daripada perlakuan yang lain. Hal ini diduga bahan organik yang diberikan akan meningkatkan nilai kapasitas tukar kation sehingga dari peningkatan nilai KTK akan semakin memudahkan tanaman dalam menyerap unsur hara. Sedangkan peningkatan N-total di dalam media akan bertambah melalui proses dekomposisi bahan organik dan juga berasal dari suplai N melalui penambahan fermentasi kotoran kelinci dan ekstrak paitan yang berada dalam media. Hasil fermentasi bahan organik selain mengandung unsur hara dalam bentuk tersedia juga mengandung berbagai metabolit yang berperan penting dalam peningkatan ketersediaan hara dan pertumbuhan tanaman, di antaranya adalah asam organik, vitamin, enzim, dan zat pemacu tumbuh tanaman (*growth hormone*). Selain itu, kultur mikroba yang berperan dalam fermentasi bahan organik juga terbukti memiliki hubungan positif dengan kemampuan penambahan N dan pelarutan fosfat yang tersemat (Sastro, 2010).

Kandungan nitrogen pada A-B mix Joro yang ditambah dengan hasil fermentasi kotoran kelinci dan ekstrak paitan dapat diserap dan dimanfaatkan secara maksimal oleh tanaman, sehingga pertumbuhan vegetatifnya (akar, batang, dan daun) terpacu menjadi lebih baik. Tanaman yang terpenuhi kebutuhan unsur haranya, akan dapat merangsang pertumbuhan daun baru. Tanaman yang cukup mendapat nitrogen akan tumbuh lebih hijau. Penambahan

nitrogen pada tanaman dapat mendorong pertumbuhan organ-organ yang berkaitan dengan fotosintesis seperti daun. Tanaman yang cukup mendapat suplai nitrogen akan membentuk daun yang memiliki helaian lebih luas dengan kandungan klorofil yang lebih tinggi, sehingga tanaman mampu menghasilkan karbohidrat/asimilat dalam jumlah yang tinggi untuk menopang pertumbuhan vegetatif. (Gustia, 2013)

Penambahan fermentasi ekstrak kotoran kelinci cair dan fermentasi ekstrak Paitan pada Joro AB-Mix memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan hasil tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan fermentasi ekstrak kotoran kelinci cair dan fermentasi ekstrak Paitan pada Joro AB-Mix yang diberikan mampu meningkatkan metabolisme tanaman. Peningkatan ini disebabkan oleh bahan organik akan mengalami proses pelapukan atau dekomposisi yang dilakukan oleh mikroorganisme. Melalui proses tersebut, akan dihasilkan karbondioksida (CO_2), air (H_2O), dan mineral. Mineral yang dihasilkan merupakan sumber unsur hara yang dapat diserap tanaman sebagai zat makanan. Perkembangan jaringan tanaman sangat dipengaruhi oleh unsur hara makro dan mikro serta media tanam. Unsur hara mikro Ca dibutuhkan antara lain dalam mengaktifkan sejumlah enzim yang berfungsi dalam mitosis, divisi dan elongasi sel-sel; pembelahan sel; sintesis protein dan translokasi karbohidrat. Tingkat pertumbuhan antara akar dengan batang, cabang, tajuk, dll secara fisiologis pada dasarnya terdapat keseimbangan, sehingga suplai hara akan sesuai dengan kebutuhan. (Gustia, 2013)

Sebaliknya pada perlakuan Paitan + Kotoran Kelinci Cair merupakan perlakuan yang terendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain, perbedaan kecenderungan pengaruh perlakuan yang ditunjukkan oleh sawi, diduga disebabkan oleh perbedaan sifat fisiologi tanaman terkait dengan rasio antarhara dalam larutan di sekitar perakaran tanaman, kebutuhan hara tanaman, serta kemampuan penyerapannya. Hal ini sesuai dengan pendapat Wiryawan (2007) bahwa proses

pelepasan unsur hara oleh bahan organik berjalan lambat, sehingga mengakibatkan unsur hara yang diberikan tidak mampu menyediakan dalam waktu yang tepat pada saat tanaman membutuhkan. Pertumbuhan dan hasil sangat dipengaruhi oleh penyerapan unsur hara yang dilepaskan bahan organik, hal tersebut terkait dengan sinkronisasi, dimana adanya ketepatan bahan organik melepaskan unsur hara dan tanaman membutuhkan. Sinkronisasi merupakan suatu kesesuaian menurut waktu antara laju pelepasan suatu unsur hara dalam bentuk yang tersedia bagi tanaman dengan laju kebutuhan tanaman akan unsur hara tersebut. Sinkronisasi ditentukan oleh kecepatan dekomposisi dan mineralisasi (pelepasan unsur hara) bahan organik. Respon tanaman terhadap keterbatasan jumlah unsur hara tersedia berhubungan dengan faktor pembatas yang menentukan pertumbuhan dan hasil tanaman.

KESIMPULAN

Media fermentasi ekstrak paitan dan fermentasi kotoran kelinci cair dapat mensubstitusi nutrisi hidroponik, namun Perlakuan Paitan + Kotoran Kelinci Cair memiliki nilai bobot segar total tanaman sebesar 15,6% yang lebih rendah dibandingkan dengan Perlakuan A-B mix Joro (Kontrol). Penambahan media fermentasi ekstrak paitan dan fermentasi kotoran kelinci cair pada media A-B mix Joro dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat daun, bobot segar total tanaman, bobot segar konsumsi tanaman dan bobot kering total tanaman. Media fermentasi ekstrak paitan dan fermentasi kotoran kelinci cair lebih baik digunakan sebagai aditif, karena perlakuan A-B mix Joro + Paitan + Kotoran Kelinci Cair menghasilkan tanaman yang paling baik dengan hasil bobot segar total tanaman sebesar 24,11% dibandingkan dengan Perlakuan A-B mix Joro (Kontrol).

DAFTAR PUSTAKA

- Darmawan, A. F. 2013.** Pengaruh Berbagai Macam Bahan Organik Dan Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* 1 (5): 389-397.
- Djafar, T. A. 2013.** Respon Pertumbuhan dan Produksi Sawi (*brassica juncea* l) terhadap Pemberian Urine Kelinci dan Pupuk Guano. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 1 (3): 646-654.
- Fahrudin, F. 2009.** Budidaya Caisim (*brassica juncea* l.) menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Gustia, H. 2013.** Pengaruh Penambahan Sekam Bakar pada Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *E-Journal WIDYA Kesehatan Dan Lingkungan*. 1 (1): 12-17.
- Lestari, A. P. 2009.** Pengembangan Pertanian Berkelanjutan Melalui Substitusi Pupuk Anorganik dengan Pupuk Organik. *Jurnal Agronomi* 13 (1): 38-44.
- Nurshanti, D. F. 2009.** Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Caisim (*Brassica Juncea* L.). *AgronomiS* 1(1):89-98.
- Oyerinde, R.O., O.O. Otusanya¹ and O.B. Akpor. 2009.** Allelopathic effect of *Tithonia diversifolia* on the germination, growth and chlorophyll contents of maize (*Zea mays* L.). Department of Botany, Faculty of Science, Obafemi Awolowo University, Ile-Ife, Nigeria. Department of Environmental, Water and Earth Sciences, Faculty of Science, Tshwane University of Technology Pretoria, South Africa. *Scientific Research and Essay* Vol.4 (12), pp. 1553-1558, December, 2009. ISSN 1992-2248 © 2009 Academic Journals.
- Purnama. R.H. 2013.** Pengaruh Dosis Pupuk Kompos Enceng Gondok dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan

- dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *INNOFARM : Jurnal Inovasi Pertanian* 12 (2).
- Ratna, D.I. 2002.** Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Pupuk Hayati dengan Pupuk Organik Cair terhadap Kualitas dan Kuantitas Hasil Tanaman Teh (*Camellia sinensis* L.) klon gambung 4. *Ilmu Pertanian* 10 (2): 17-25
- Sastro, Y. 2010.** Peran Pupuk Limbah Cair Peternakan Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi, Selada, dan Kangkung. *J. Hort.* 20 (1): 45-51
- Sukawati, I. 2010.** Pengaruh Kepekatan Larutan Nutrisi Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Baby Kailan (*Brassica oleraceae* Var. *Albo-glabra*) pada berbagai Komposisi Media Tanam dengan Sistem Hidroponik Substrat. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Wirosoedarmo, R. 2001.** Pengaruh Sistem Pemberian Air dan Ketebalan Spon Terendam terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea*) dengan Metode Aqua Culture. *Jurnal Teknologi Pertanian* 2 (2) : 52-57
- Wiryan, G.A. 2007.** Pengaruh Penggunaan Pupuk Anorganik dan Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kubis Merah (*Brassica oleracea* var *capitata*). Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.